

девушек при сне более 5 часов - только в 4,67% случаев. Более продолжительные по времени менструации (6-7 дней) наблюдались у 39% девушек, спящих менее 7 часов, и у 13% - спящих более 7 часов за ночь. Длительные менструации более 8 дней встречались только у девушек, спящих менее 6 часов за ночь.

У 117 человек мы сравнили уровень личностной тревожности, время отхода ко сну и количество часов сна ночью, и сопоставили данные с некоторыми показателями менструального цикла. Так, 80% девушек, спящих менее 5 часов за ночь, имели высокий уровень личностной тревожности. 88% студенток с высоким уровнем тревожности ложились спать после 12 часов ночи. Предменструальный синдром встречался чаще у девушек с высоким уровнем личностной тревожности (74%), по сравнению с девушками, имеющими средний и низкий уровень личностной тревожности (64%). Более продолжительные по времени менструации (6-7 дней) встречались у 39% студенток с высоким уровнем личностной тревожности и у 32% - со средним и низким уровнем личностной тревожности.

Проанализировав влияние ночного сна и уровня личностной тревожности на некоторые показатели менструального цикла, было установлено, что наибольшее воздействие на менструальный цикл оказывало недостаточное количество сна ночью.

Выводы. Дефицит ночного сна предрасполагает к предменструальному синдрому, повышает вероятность нерегулярного менструального цикла, способствует более обильным и болезненным менструациям, увеличивает среднюю продолжительность менструаций и укорачивает продолжительность менструального цикла до 22-24 дней. Также недостаток сна ассоциируется с увеличением уровня личностной тревожности, что, в свою очередь, также предрасполагает к предменструальному синдрому и более продолжительным и обильным менструациям.

Таким образом, увеличение продолжительности ночного сна и более ранний отход ко сну (до 24 часов) может быть одним из действенных способов профилактики нарушений менструального цикла и психо-эмоционального фона у девушек.

Литература:

1. Арушанян, Э.Б. Мелатонин как универсальный модулятор любых патологических процессов / Э.Б. Арушанян, Е.В. Щетинин // Патол. физиология и эксперим. терапия. – 2016. – № 1. – С. 79–88.
2. Анисимов, В.Н. Старение женской репродуктивной системы и мелатонин / В.Н. Анисимов., Виноградова И.А. СПб. : Система, 2008. 44 с.
3. Дедов, И.И. Современная нейроэндокринология / И.И. Дедов, Г.А. Мельниченко, А.К. Липатенкова // Вестн. РАМН. – 2012. – № 8. – С. 7–13.doi.org/10.15690/vramn/v67i8/343
4. Гребень, Н.Ф. Психологические тесты для профессионалов / Н.Ф. Гребень. – Минск : Соврем. шк., 2007. – 496 с.

УДК 577.151.45

КИНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЛЮКОЗОФОСФАТ-ИЗОМЕРАЗЫ

Гидранович В.И., Гидранович Л.Г

УО «Витебский государственный медицинский университет»

Введение. Интеграция органов и тканей организма осуществляется нервной и эндокринной системами. Одним из основных механизмов регуляции метаболизма в организме является изменение активности ферментов. Изучение свойств ферментных систем в эндокринных железах представляет интерес, как с теоретической точки зрения, так и с позиции прикладной энзимологии [1-2].

Фермент глюкозофосфат-изомераза (D-глюкозо-6-фосфат-кетол-изомераза, КФ 5.3.1.9) впервые обнаружен в 1933 в клетках дрожжей и тканях животных. Глюкозофосфат-изомераза (ГФИ) катализирует обратимую реакцию изомеризации глюкозо-6-фосфата (Г-6-Ф) во фруктозо-6-фосфат (Ф-6-Ф) и представляет собой один из широко распространенных и наиболее активных ферментов гликолиза, глюконеогенеза, пентозофосфатных путей в различных органах и тканях животных. Недостаточность ГФИ у людей вызывает хроническую гемолитическую анемию с повторяющимися гемолитическими кризами. Дефектная ГФИ характеризуется повышенным сродством к Г-6-Ф [1]. В связи с этим изучение кинетической характеристики глюкозофосфат-изомеразы в эндокринной системе, как очередного этапа метаболизма углеводов, представляет значительный интерес в области энзимологии.

Цель работы. Определить кинетические параметры прямой и обратной глюкозофосфат-изомеразных реакций в коре и мозговом веществе надпочечников, поджелудочной и щитовидной желез.

Материал и методы. В качестве модели использовали эндокринные железы, которые отбирали на мясокомбинате от клинически здоровых животных. Для изучения ферментативных реакций использовали инкубационные смеси из гомогенатов и субстратов (Г-6-Ф и Ф-6-Ф). Гомогенаты готовили в холодильной камере при температуре 0 – 4° С на 0,05 М трис-НСl буфере pH 7,4. Разведение ткани в инкубационных смесях и время инкубации подбирали экспериментально. Наиболее эффективным было 100-кратное разведение ткани в реакционной среде с содержанием 1,0-1,5 мг белка в 1 мл. Скорость прямой глюкозофосфат-изомеразной реакции определяли по убыли Г-6-Ф и образованию Ф-6-Ф, обратной по убыли Ф-6-Ф и образованию Г-6-Ф и рассчитывали в $\text{мкмоль} \cdot 10^{-2} \cdot \text{мин}^{-1} \cdot \text{мг}^{-1}$ белка. Концентрацию Г-6-Ф и Ф-6-Ф определяли ферментативным методом с использованием кристаллической глюкозо-6-фосфат-дегидрогеназы и глюкозофосфат-изомеразы [3]. Преобразовав гиперболическую зависимость начальной скорости от концентрации субстратов построив графики в соответствии с уравнением $S/V = K_m/V + 1/V \cdot S$ рассчитали максимальные скорости (V_{max}) и константы Михаэлиса (K_m). Сродство фермента к субстрату оценивали по величине отношения $1/K_m$ [3].

Результаты и обсуждение. Приведенные экспериментальные данные (табл.1) свидетельствуют, что прямая и обратная ГФИ-изомеразная реакции характеризуются неодинаковыми кинетическими параметрами в различных железах.

ГФИ эндокринных желез характеризуется высокой активностью. В прямой ГФИ реакции мозговое вещество надпочечников отличается высокой V_{max} , самое низкое значение V_{max} обнаружено в щитовидной железе. Скорость обратной ГФИ реакции значительно превосходит скорость прямой реакции.

Фермент поджелудочной и щитовидной желез характеризуется более высоким сродством к Г-6-Ф по сравнению с ферментом других желез. ГФИ мозгового вещества надпочечников характеризуется одинаковым сродством к Г-6-Ф и Ф-6-Ф, а фермент коры надпочечников, поджелудочной и щитовидной желез характеризуется более высоким сродством к Ф-6-Ф, чем Г-6-Ф (табл.2). В коре надпочечников и поджелудочной железе обнаружено субстратное ингибирование глюкозофосфат-изомеразной реакции Ф-6-Ф.

Таблица 1. Зависимость начальной скорости глюкозофосфат-изомеразной реакции от концентрации субстратов ($\text{мкмоль} \cdot 10^{-2} \cdot \text{мин}^{-1} \cdot \text{мг}^{-1}$ белка, $n=6$)

Концентрация субстратов (мМ)	Кора надпочечников	Мозговое вещество надпочечников	Поджелудочная железа	Щитовидная железа
Прямая реакция ($\text{Г-6-Ф} \rightarrow \text{Ф-6-Ф}$)				
1	$16,88 \pm 0,35$	$13,96 \pm 0,41$	$9,32 \pm 0,20$	$5,60 \pm 0,07$
2	$29,10 \pm 2,53$	$30,40 \pm 0,61$	$13,86 \pm 0,83$	$8,83 \pm 0,09$
4	$41,28 \pm 2,47$	$56,16 \pm 2,11$	$23,21 \pm 2,23$	$12,03 \pm 0,31$
6	$54,55 \pm 5,46$	$78,16 \pm 2,16$	$27,62 \pm 3,74$	$13,49 \pm 0,05$
12	$63,64 \pm 4,61$	$74,04 \pm 3,24$	$28,45 \pm 3,74$	$17,29 \pm 0,42$
16	$73,42 \pm 4,39$	$83,72 \pm 5,07$	$30,17 \pm 3,02$	$18,54 \pm 0,86$
Обратная реакция ($\text{Ф-6-Ф} \rightarrow \text{Г-6-Ф}$)				
1	$36,37 \pm 0,35$	$32,25 \pm 0,30$	$13,03 \pm 0,11$	$16,78 \pm 0,12$
2	$63,53 \pm 0,45$	$43,20 \pm 0,43$	$17,67 \pm 0,15$	$23,66 \pm 0,26$
4	$76,75 \pm 0,68$	$70,66 \pm 0,66$	$23,34 \pm 0,18$	$33,49 \pm 0,29$
6	$146,96 \pm 1,53$	$91,94 \pm 0,88$	$27,02 \pm 0,21$	$33,57 \pm 0,31$
12	$148,51 \pm 1,58$	$100,86 \pm 1,11$	$38,27 \pm 0,42$	$31,52 \pm 0,27$
16	$115,26 \pm 1,20$	$128,53 \pm 1,32$	$19,81 \pm 0,14$	$38,10 \pm 0,36$

Таблица 2. Кинетическая характеристика глюкозофосфат-изомеразной реакции

Железы	Показатели	
	Km	Vmax ($\text{мкмоль} \cdot \text{мин}^{-1} \cdot \text{мг}^{-1}$ белка)
Прямая реакция		
Кора надпочечников	$4,00 \cdot 10^{-3}$	$78,38 \cdot 10^{-2}$
Мозговое вещество	$2,80 \cdot 10^{-3}$	$90,11 \cdot 10^{-2}$
Поджелудочная железа	$2,40 \cdot 10^{-3}$	$32,45 \cdot 10^{-2}$
Щитовидная железа	$2,48 \cdot 10^{-3}$	$18,64 \cdot 10^{-2}$
Обратная реакция		
Кора надпочечников	$3,00 \cdot 10^{-3}$	$153,06 \cdot 10^{-2}$
Мозговое вещество	$2,80 \cdot 10^{-3}$	$124,44 \cdot 10^{-2}$
Поджелудочная железа	$1,80 \cdot 10^{-3}$	$37,03 \cdot 10^{-2}$
Щитовидная железа	$1,00 \cdot 10^{-3}$	$34,01 \cdot 10^{-2}$

Выводы:

1. Активность прямой глюкозофосфат-изомеразной реакции эндокринных желез характеризуется тканевой специфичностью и наиболее выражена в мозговом веществе надпочечников.

2. Максимальная скорость обратной реакции преобладает над скоростью прямой реакции и наиболее выражено – в корковом веществе надпочечников.

Литература:

1. Combined glucose-6-phosphate dehydrogenase and glucosephosphate isomerase deficiency can alter clinical outcome / J.L. Clarke [et.al.] // Blood Cells, Molecules and Diseases. – 2003. – Vol. 30. – P. 258–263.

2. Гидранович, А.В. Аутокринный фактор подвижности клеток в сыворотке крови больных раком молочной железы / А.В. Гидранович // Новости хирургии. – 2007. – № 3. – С. 8–15.

3. Диксон, М. Ферменты : в 3 т. / М., Диксон, Э. Уэбб. – М., 1982. – Т. 1. – 392 с. – Т. 2. – 515 с. – Т. 3. – 1120 с.